САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

5/9.1.2.1 НАСЛОВНА СТРАНА

5/9.1.2 ПРОЈЕКАТ ИЗМЕШТАЊА И ЗАШТИТЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ – СББ д.о.о.
деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)

Инвеститор:	СББ д.о.о. Булевар Пека Дапчевића 19а, 11000 Београд
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ - Пројекат за извођење**
Назив и ознака дела пројекта:	**5/9.1.2 ПРОЈЕКАТ ИЗМЕШТАЊА И ЗАШТИТЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ – СББ д.о.о.** **деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)**
За грађење / извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2022.01.17 14:35:52 +01'00'
Одговорни пројектант:	Периша Прокопијевић, дипл.инж.ел. лиценца бр. 353 4455 03
Потпис:	Periša Prokopijević Digitally signed by Periša Prokopijević Date: 2021.11.19 10:31:44 +01'00'
Број дела пројекта:	2020-250-ЕЛЕ-5/9.1.2
Место и датум:	Београд, новембар 2021.год.

Serbia Broadband • Srpske kablovske mreže d.o.o.
Bulevar Peka Dapčevića 19, Beograd (Vozdovac)
PIB 101038731 • MB 17280554
TR 170-998-27 kod UniCredit Banke Beograd • www.sbb.rs

PRIMLJENO: 19.11.2021
Org. jed. | Broj | Prilog | Vrednost
250-369/20

"SBB" d.o.o.
Broj 98
18.11.2021 god.
BEOGRAD

Датум: 18.11.2021.

Предмет: Сагласност на Пројекат измештања и заштите телекомуникационе мреже - СББ д.о.о. деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)

Поштовани,

СББ д.о.о. је сагласан са 5/9.1.2 Пројекат измештања и заштите телекомуникационе мреже - СББ д.о.о. деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво), за објекат:
Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, под бројем дела пројекта 2020-250-ЕЛЕ-5/9.1.2.

С поштовањем,

ДЕЈАН ТОМИЋ 1204978860069-120497 8860069

Digitally signed by ДЕЈАН ТОМИЋ
1204978860069-1204978860069
Date: 2021.11.18 15:40:37 +01'00'

SERBIA BROADBAND-SRPSKE KABLOVSKE MREŽE "SRB" d.o.o. BEOGRAD 23 BEOGRAD

За СББ
Дејан Томић

5/9.1.2.2. САДРЖАЈ

ИЗМЕШТАЊЕ И ЗАШТИТА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ – СББ д.о.о. деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)

5/9.1.2.1.	Насловна страна
5/9.1.2.2.	Садржај
5/9.1.2.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
5/9.1.2.4.	Изјава одговорног пројектанта
5/9.1.2.5.	Текстуална документација
5/9.1.2.5.1.	Технички опис
5/9.1.2.5.2.	Технички услови
5/9.1.2.6.	Нумеричка документација
5/9.1.2.6.1.	Предмер и предрачун
5/9.1.2.7.	Графичка документација

5/9.1.2.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др.закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **5/9.1.2 Пројекат измештања и заштите телекомуникационе мреже – СББ д.о.о. деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)**, који је део ПЗИ - Пројекта Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Периша Прокопијевић, дипл.инж.ел. _____ 353 4455 03

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-5/9.1.2
Место и датум:	Београд, новембар 2021.год.

5/9.1.2.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **5/9.1.2 Пројекат измештања и заштите телекомуникационе мреже – СББ д.о.о. деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Периша Прокопијевић, дипл.инж.ел.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Периша Прокопијевић, дипл.инж.ел.
Број лиценце:	353 4455 03
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-ЕЛЕ-5/9.1.2
Место и датум:	Београд, новембар 2021.год.

5/9.1.2.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/9.1.2.5.1. ТЕХНИЧКИ ОПИС

Технички опис измештања и заштите постојећих Телекомуникационих каблова

Предмет овог техничког описа (извештаја) је измештање и заштита постојећих телекомуникационих каблова (ТК) који су у колизији са новопројектованом трасом пруге и прилазним путним комуникацијама.

Анализом преклапања новопројектоване трасе пруге и прилазних путних комуникација и локалних путева са диспозицијом постојећих телекомуникационих каблова на предметном терену утврђено је више колизионих места, која су обрађена у наредном тексту а графички приказана у Графичком прилогу. Генерално, колизионе ситуације су настале преклапањем (паралелним вођењем) трасе пруге са трасама постојећих каблова, укрштањем истих, угрожавањем постојећих каблова изградњом стубова носача мостова, угрожавањем постојећих локалних ваздушних стубова и извода, угрожавањем постојећих каблова изградњом или реконструкцијом прилазних путних комуникација (надвожњаци, саобраћајне петље, локални путеви...).

Зависно од степена угрожености постојећих каблова предвиђено је измештање или заштита истих. За армиране (подземне), коаксијалне и оптичке телекомуникациони каблове настављање је предвиђено адекватним спојницама. За ваздушне трасе у зони пруге предвиђа се прерада ваздушних у подземне телекомуникационе каблове. Пролаз каблова испод пруге обезбеђен је попречном везом од две PVC цеви од тврде пластике пречника 110 мм.

Измештање постојећег ТК кабла врши се стандардизованим поступком пресецања кабла на одговарајућем месту (и "сахрањивањем" колизионе дужине), ископом земљаног рова на предвиђеној локацији (на довољној удаљености од осе пруге и прилазних комуникација), полагањем новог кабла, спајањем помоћу одговарајућих наставака, мерењем релевантних параметара, затрпавањем рова са претходним обележавањем кабловске трасе, и пуштањем у рад.

Пре почетка свих радова на оптичком каблу, потребно је да се сва влакна оптичког кабла сниме помоћу ОТДР инструмента, као и да се измери слабљење свих влакана на таласним дужинама 1300 мм и 1550 мм. Наставци на оптичком каблу раде се помоћу спојница УЦС 4-8, а спојеви оптичких влакана помоћу одговарајућег атестираног уређаја за варење. ПЕ цеви, ако их има и ако је потребно, настављају се помоћу пластичних спојница. Након извршеног преспајања обавезно је поновно мерење оптичког кабла помоћу ОТДР инструмента и слабљења на оба прозора. На карактеристичним местима нове трасе оптичког кабла, промена правца трасе, изнад наставака и изнад наставака цеви постављају се кабловски обележивачи.

Треба посебно обратити пажњу да се по предметним кабловима, у општем случају, обавља интензиван телекомуникациони саобраћај, због чега прекиди морају бити што краћи и строго контролисани. Потребно је да се за све радове на оптичком каблу као и на грађевинским објектима који би могли да угрозе исти прибави претходна сагласност од надлежне службе предузећа "СББ" ради организовања надзора интерног надзорног органа. Термини и времена трајања прекида саобраћаја по предметном оптичком каблу ради преспајања су у искључивој надлежности "Телеком Србије". Прекид других типова каблова (коаксијални, армирани...) врши се под истим условима.

Заштита (и/или привремено измештање) угроженог постојећег ПТТ кабла ради се: или ископом истог и привременог померања односно подизања, па накнадним (по завршетку радова) поновним полагањем или ископом угроженог кабла, продубљивањем постојећег земљаног рова па поновним полагањем на већој дубини. У случају када нема потребе за ископом кабла исти се механички штити оклапањем полуткама ПЕ цеви или "талпањем" даскама.

НАПОМЕНА:

Уцртани постојећи каблови на електронским подлогама су само оријентационо лоцирани с обзиром да су и "оригинални" положаји постојећих каблова (добијених од "СББ"-а) такође оријентационо лоцирани.

Обрада колизија постојећих телекомуникационих каблова и трасе пруге

Пруга: Нови Сад - Суботица

деоница: Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)

ТЕХНИЧКИ ОПИС
ИЗМЕШТАЊА И ЗАШТИТЕ УГРОЖЕНЕ ТК ИНФРАСТРУКТУРЕ

Увод

У наредном тексту дат је преглед и обрада колизионих места постојећих телекомуникационих каблова и новопројектоване трасе пруге. Свако колизионо место означено је бројем којим је дефинисан редни број колизије, назначен је број цртежа на коме се налази колизија, дата је стационажа колизионе локације, описана је врста колизије и дата је обрада односно разрешење колизионе ситуације.

Напомена 1: уколико је почетак и крај места за отклањање колизије на одређеној даљини од пруге стационажа радова се дефинише стационажом пруге.

Напомена 2: на пролазу испод пруге минимално растојање од ГИШ-а (горње ивице шина) до телекомуникационог кабла треба да је 1.6м.

Напомена 3: са обе стране зоне пруге заштитне цеви треба да вире мин. 2м.

Напомена 4: на местима колизија предвидети да растојање кабловске канализације буде 0.5м испод канала за одвођење површинске воде.

Напомена 5: у случају укрштања оптичког кабла и пруге, налаже се извођачу да уз консултацију са овлашћеним надзорним органом телекома испита могућност настављања оптичких каблова од постојећег наставка до постојећег наставка, ради очувања карактеристика оптичког кабла. у предмеру су дате крајње нужне дужине нових оптичких каблова уколико се на лицу места не нађе одговарајуће решење прекидања и настављања оптичких каблова.

Напомена 6: све нове деонице оптичких каблова се увлаче у ø40 цев.

Напомена 7: Нумерација колизија је дефинисана у правцу пораста стационаже пруге, тако да су претходне колизије нпр 1,2,3...итд обрађене у другим књигама где су власници каблова други оператери.

Напомена 8: Поједине колизије и стационаже колизија дате у техничким условима се разликују од оних које су приказане и обрађене пројектом, јер поједини телекомуникациони каблови нису угрожени грађевинским радовима, те саме колизије не треба обрађивати у пројекту. Неке колизије које су обрађене у пројекту, а нису наведене у техничким условима, су накнадно утврђене.

Бр.	Стационажа	Бр. катастарских парцела постојеће ТК мреже која се измешта	Бр. катастарских парцела новопројектоване ТК мреже	Тип колизије
1.	81+700.00 км	ОПШТИНА НОВИ САД КО Руменка 4326део КО Нови Сад IV 2395део	ОПШТИНА НОВИ САД КО Руменка 4326део КО Нови Сад IV 2395део	косо укрштање подземног оптичког кабла

Редни број колизије:	5
Стационажа:	км 81+700.00 трасе пруге
Врста колизије:	косо укрштање оптичког кабла SBB оператера са новопројектованом пругом
Разрешење колизије:	након откривања постојећег подземног кабла инструментом трагачем и констатације да је кабл угрожен предстојећим радовима, ручним ископом ослободити кабл за спајање нове кабловске дужине помоћу два постојећа наставка (N36 и N37). Оптички кабл се удувава у постојећу или нову цев PE ø40мм, тачније полаже се истом трасом где се налазио и постојећи оптички кабл. Пролаз испод новопројектоване пруге, извести помоћу цеви PVC ø110мм са остављањем једне у резерви. Предвидети израду пролаза са две цеви испод трупа пруге, тако да минимална дубина предметних инсталација и заштитних цеви од најниже горње коте терена до горње коте заштитне цеви износи 1м, у зависности од конфигурације терена, а у осталом делу урадити ископ. Пролаз испод канала треба да је на дубини минимум 0,5м. Цеви треба адекватно заштитити и свако накнадно копање у њиховој близини треба да је ручно. Затрпати ров са пратећим мерама обележавања трасе, провера новопостављеног кабла и израда документације изведеног стања. Напомена: трасу новопостављених каблова обележити тако да се не дође у ситуацију да преко њих прође нека од грађевинских машина и оштети га. Напомена: Траса нове кабловске дужине која се протеже ван експропријације иде трасом постојећег кабла (стара експропријација).

НАПОМЕНА :
након лоцирања каблова инструментом трагачем, ископ у близини каблова се искључиво врши ручно.

Пројектант:

Драган Ђорђевић, мастер инж.ел.

Одговорни пројектант:

Перица С. Прокопијевић

Перица Прокопијевић, дипл.инж.ел.

5/9.1.2.5.2. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

ОПШТИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Ови технички услови су саставни део пројекта и извођач је дужан да их се придржава при изради свих електричних инсталација на објекту.

Све радове треба извести према пројекту, постојећим прописима и упутствима.

Материјал и опрема који се користе за израду инсталација морају одговарати постојећим нормама и стандардима.

У случају да за каблове, проводнике, опрему и материјал не постоје домаћи стандарди примењиваће се одговарајући интернационални стандарди.

Дефинисане позиције предмера и предрачуна подразумевају испоруку комплетно потребне опреме, уређаја, каблова, прибора, материјала као и све радове потребне за довођење опреме у функционално стање, изузев ако пројектом није експлицитно другачије предвиђено.

Транспорт, припрема градилишта, мере хигијенско-техничке заштите као и сви други пратећи трошкови подразумевају се у јединичним ценама осим ако нису изричито предвиђени уговором.

Извођач радова је одговоран за потпуност, тачност и квалитет изведених радова. Све што би се у току рада или касније показало недовољно квалитетно, извођач је дужан да о свом трошку отклони.

Пре почетка радова извођач је дужан да се упозна са пројектом и упутствима произвођача опреме и да пре почетка радова провери исправност и сагласност са осталим пројектима. Све примедбе треба благовремено доставити надзорном органу.

Извођач је дужан да Инвеститору укаже на измене и допуне које би допринеле рационалнијем и бољем техничком решењу. За одступања од пројекта потребна је сагласност пројектанта.

Непредвиђени радови или повећање количине материјала и радова морају се претходно одобрити од стране Инвеститора.

Рушење или било какве интервенције на постојећим објектима, подземним или надземним, нису дозвољени без присуства надзорног органа, и могу се извршити тек по одобрењу и у присуству овлашћеног представника власника дотичног објекта.

Рушење, сечење или пробијање армирано-бетонских греда, стубова или носећих зидова не сме се вршити без присуства и одобрења надзорног органа за ову врсту радова.

Све отпатке и смеће које остане после извођења радова, извођач је дужан да извезе са објекта на место које му у кругу одреди Инвеститор.

За евентуална потребна испитивања у току извођења, као и завршна испитивања приликом пробног рада, извођач је дужан да стави на располагање одговарајуће потребне инструменте као и квалификовано особље.

Завршена инсталација мора да се испита и измери. Протокол о завршним мерењима и испитивањима чини саставни део документације изведеног стања и супотписује га надзорни орган.

Током извођења радова треба документовати све елементе битне за израду документације изведеног стања. Документација изведеног стања ради се након комисијског пријема објекта и отклањања евентуалних примедби.

По завршеној монтажи, извођач је дужан да при коначном обрачуну преда Инвеститору планове стварно изведених радова, детаље описа и шеме уграђене опреме, као и детаљно упутство за руковање и одржавање целокупне инсталације у исправном стању.

Гарантни рок за све изведене радове и исправност испоручене опреме одређује се уговором. У овом року извођач је дужан да о свом трошку отклони све недостатке настале услед лоше израде или неквалитетног материјала.

За све оно што није обухваћено овим техничким условима, извођач је дужан да поступи у складу са постојећим прописима.

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ОПТИЧКЕ КАБЛОВЕ

TOSM 03

A. ОПШТИ УСЛОВИ

A.1 УВОД

1. Ови Технички услови су саставни део **Пројекта** и као такви обавезни су за Извођача.
2. Каблови, опрема и уређаји за оптички кабл испоручују се према овим условима као и према стандардима СРПС, DIN или VDE и препорукама ITU-T. Каблови, опрема, прибор и материјал се испоручују комплетни и спремни за монтажу осим ако није другачије назначено.
3. Полагање и обрада подземног оптичког кабла дефинисани су у Општим техничким условима за телекомуникационе каблове који чине саставни део овог Пројекта.
4. Уређаји, опрема и прибор треба у свему да се испоруче и монтирају према приложеним плановима, Техничком опису, Предмеру и Предрачуну и овим Техничким условима.
5. При извођењу радова Извођач је дужан да води рачуна о већ изведеним радовима, као и постојећим постројењима и уређајима у подручју извођења радова на мрежи. Ако током извођења радова и монтаже опреме дође до

оштећења других објеката или инсталација, трошкове отклањања настале штете сноси Извођач.

А.2. ПРЕДМЕТ ТЕХНИЧКИХ УСЛОВА

1. Овим техничким условима се прописују геометријске, оптичке и механичке карактеристике оптичког влакна, конструкција, механичке и климатске карактеристике, означавање и преузимање оптичких каблова са мономодним влакнима без металних елемената, који су намењени за полагање директно у земљу / удувавање у специјалне ижљебљене полиетиленске цеви 32/25 mm и више.
2. Мономодна оптичка влакна треба у свему да задовоље препоруке ITU-T G652D за оптимализовани пренос на 1.310 nm односно препоруке ITU-T G655 са ненултом дисперзијом за DWDM пренос на 1.550 nm – види Одељак **Б. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНОМОДНА ОПТИЧКА ВЛАКНА**. Састав оптичког кабла према врсти влакана одређује Пројектни задатак односно сам Пројекат.
3. Механички и климатски услови за каблове за складиштење, полагање/постављање и експлоатацију дати су у Одељку **В. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ ЗА ДИРЕКТНО ПОЛАГАЊЕ У ЗЕМЉУ / УДУВАВАЊЕ У ПОЛИЕТИЛЕНСКЕ ЦЕВИ**.

Б. ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНОМОДНА ОПТИЧКА ВЛАКНА

Б.1 Оптичка влакна за 1.300 nm

Ова влакна морају да одговарају препорукама ITU-T G652D за мономодна влакна оптимализована за пренос на 1.310 nm.

Преносне карактеристике

Таласна дужина 1.310 nm	
Просечно слабљење у фабричкој дужини	≤0,36 dB/km
Максимално слабљење	≤0,39 dB/km
Таласна дужина нулте дисперзије	1.302 ÷ 1.320 nm
Нагиб нулте дисперзије	≤0,092 ps/(nm^{2}km)
Фактор хроматске дисперзије	≤2,8 ps/(nm.km)
Пречник поља мода	9,2 ± 0,4 μm
Таласна дужина 1.550 nm	
Просечно слабљење у фабричкој дужини	
Максимално слабљење	≤0,21 dB/km
Слабљење на 1.625 nm	≤0,25 dB/km
Фактор хроматске дисперзије на 1.550 nm	≤18 ps/(nm.km)
Фактор хроматске дисперзије на 1.570 nm	≤19 ps/(nm.km)
Пречник поља мода на 1.550 nm	10,5 ± 0,5 μm
Гранична таласна дужина λ_{cc}	<1.260 nm
Дисперзија поларизационог мода	≤0,2 ps/km$^{1/2}$

Геометријске карактеристике

Пречник омотача	125 ± 1μm
Елиптичност	≤1%
Грешка концентричности језгра	<0,5 μm

Примарна заштита	245 ± 5 µm

Механичке карактеристике

Истезање при испитивању (цела дужина)	≥ 1%
Слабљење на 1.550 nm за 100 намотаја на трну Ø60 mm	≤ 0,05 dB

Ови Технички услови за мономодна оптичка влакна важе како за каблове типа TO SM за удувавање у PET цеви тако и за самоносеће каблове типа ADSS.

B. ОПТИЧКИ КАБЛОВИ ЗА ДИРЕКТНО ПОЛАГАЊЕ У ЗЕМЉУ / УДУВАВАЊЕ У ПОЛИЕТИЛЕНСКЕ ЦЕВИ (тип TO SM[1])

Ови каблови су предвиђени за следеће врсте полагања:

1 Полагање директно у земљу као обични подземни каблови;
2 Директно провлачење кроз цеви кабловске канализације
3 Удувавање у специјалне изолучене полиетиленске цеви помоћу ваздуха под притиском.

B.1 ОПТИЧКА ВЛАКНА

Види Одељак **Б.ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА МОНОМОДНА ОПТИЧКА ВЛАКНА**

B.2 КОНСТРУКЦИЈА КАБЛА

1 Саставни елементи оптичког кабла:

- Оптичка влакна
- Секундарна заштита оптичких влакана
- Носећи – растеретни елементи
- Маса за пуњење кабла
- Испуна кабла – по потреби
- Омотач кабла

2. **Основне конструкције кабла**

2.1 Овим Техничким условима обухваћене су конструкције са секундарном заштитом у облику цевчице у које се смештају 4, 6, 8 и више (увек паран број!) мономодних влакана.

3. **Број оптичких влакана у каблу**

Минималан број мономодних оптичких влакана према овим Техничким условима је 12 а максималан 96. Уколико се у Пројекту даје само број оптичких влакана без назнаке броја влакана по цевчици, начин формирања језгра кабла се препушта Испоручиоцу.

4. **Језгро кабла**

4.1 Код каблова са мономодним оптичким влакнима постављеним у цевчицама, језгро се састоји од цевчица распоређених у концентричним слојевима око

[1] Означавање кабла дефинисано је у Тачки **B.4**.

централног носећег елемента. Уколико је потребно, празна места у слојевима се попуњавају корделом (корделима) за испуну при чему кордел мора да има исте спољашње димензије као и цевчице и исте механичке особине у погледу поужавања.

4.2 **Цевчица – секундарна заштита**

4.2.1 *Секундарна заштита* штити влакна од трансверзалних сила које делују у току:

- Производње,
- Полагања и
- Експлоатације

Влакна у цевчици имају извесну дужинску резерву (дужа су од цевчице) а цевчица је пуњена тиксотропном[2] масом.

Материјал цевчице, дебљина зида и унутрашњи пречник треба да задовоље услове безбедног смештања предвиђеног броја оптичких влакана.

Мономодна оптичка влакна унутар једне цевчице морају да имају различите боје примарне заштите ради једнозначног разликовања приликом монтаже и обраде.

4.3 Оптички каблови морају да имају посебне носеће елементе који штите цевчице а тиме и влакна. Носећи елементи се распоређују у центар језгра и на периферију.

Носећи елементи треба да обезбеде стабилност карактеристика мономодних влакана под дејством свих дозвољених аксијалних и бочних оптерећења која могу да се јаве у току производње, транспорта, полагања и експлоатације кабла.

При избору носећих елемената треба водити рачуна о:

- Дозвољеним вучним силама
- Дозвољеним издужењима мономодних оптичких влакана
- Аксијалним напонима у каблу после полагања при променама температуре у дозвољеним границама
- Бочним оптерећењима при савијању кабла и бочним притисцима приликом намотавања на добоше и приликом манипулација током полагања (удувавања).

4.3.1 *Централни носећи елемент*

Носећи елемент постављен у центру језгра даје каблу потребну отпорност на аксијалне силе у току производње, полагања и у експлоатацији.

Централни носећи елемент је састављен од стакло-епоксидног или стакло-полиестер материјала.

4.3.2 *Периферни носећи елемент*

Растеретни елемент је од арамидних влакана.

[2] Према грчком Θιξειν = дирнути, τροπειν = мењати се - особина гела да му се под притиском смањује вискозитет; тиме се обезбеђује да влакно код савијања цевчице слободно плута у унутрашњости цевчице а у миру је његов положај дефинисан.

4.4 **Поужавање у језгро кабла**

4.4.1 Поужавање цевчица је у концентричним слојевима око централног носећег елемента. Корак поужавања цевчица се бира тако да се обезбеди потребна подужна отпорност кабла на истезање приликом манипулација у производњи и полагању и на температурна дејства.

Уколико се око централног носећег језгра формира више од једног слоја, суседни слојеви морају да имају супротан смер корака поужавања.

Цевчице се ради једнозначног разликовања боје на следећи начин:
- Почетна цевчица: црвена
- Цевчица за смер: зелена
- Остале цевчице: беле
- Кордели испуне (истог пречника и механичких особина као и цевчице (види тачку 3.4.1) све су исте боје која их јасно разликује од цевчица са оптичким влакнима.

Пречник централног носећег елемента, број цевчица у слоју, број испуна и број слојева бира се у зависности од укупног захтеваног броја мономодних оптичких влакана у каблу и броја мономодних влакана у цевчицама.

Ова решења се препуштају произвођачу, с тим да се задовоље сви захтеви према овим Техничким условима.

4.5 **Појасна изолација**

Изнад језгра се налази појасна изолација од две полиестер траке. Траке се обавијају спирално у супротним смеровима са преклапањем од 1/3 ширине.

5. **Омотач кабла**

Омотач кабла је од полиетилена црне боје дебљине 2,1 mm и штити кабл од механичких сила и утицаја околине:
- Спречава продирање воде у унутрашњост кабла;
- Обезбеђује заптивеност тј продирање ваздуха;
- Обезбеђује механичку стабилност у односу на вучу, савијање, увртање, абразију, бочни притисак;
- Отпорност на промене температуре у дозвољеним границама у поступку транспорта, полагања и експлоатације;
- Отпорност на хемијске утицаје околине који могу да се јаве у нормалним околностима полагања и експлоатације као и на утицај разређених киселина и база и разређивача и растварача који се користе у технолошким поступцима са кабловима – не само оптичким.

Оптички каблови отпорни на екстремне хемијске утицаје – снажне растваче и концентрисане киселине и базе нису предмет ових Техничких услова.

Оптички каблови отпорни на дејство ватре односно пожара који се дефинишу под скраћеницом HFFR (Halogen Free Fire Retardant = без халогених елемената и са задржавањем ширења ватре) такође нису предмет ових Техничких услова.

6. **Маса за пуњење**

Језгро кабла се пуни водонепропусном масом под извесним натпритиском који обезбеђује да маса продре у све шупљине језгра.

7. **Конац за парање** (није обавезан)

Непосредно испод спољашњег омотача постављају се два конца за парање који служе за једноставно скидање омотача приликом обраде кабла.

B.3 МЕХАНИЧКЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1. **Максимална вучна сила**

Максимална вучна сила кабла је максимална сила истезања кабла при којој још увек не долази до критичног истезања оптичких влакана.

Истезање оптичких влакана при максималној дефинисаној вучној сили не сме бити веће од 30% декларисаног скрин теста за влакна.

- Дефинисана максимална вучна сила кабла типа TO SM 03 је **1550 N**.

2. Провера максималне вучне силе врши се истезањем пробног комада кабла дужине 75 m при чему се системом CD-3 прати евентуална промена дужине кабла.

3. **Максимална сила сабијања**

Дефинише се као максимална сила која делује бочно на кабл без утицаја на карактеристике преноса влакна на 1310 nm и 1550 nm (IEC 794-1-E3).

Испитује се мерењем промене слабљења на 1310 nm и 1550 nm узорка оптичког кабла који се налази између две равне плоче а на једну делује дефинисана сила.

- Дефинисана максимална сила сабијања кабла типа TO SM 03 је **500 N**.

4. **Отпорност на ударац**

Ова особина дефинише се бројем удараца потребних да се бар једно влакно у каблу прекине. Провера се врши према IEC 794-1-E4.

- Дефинисани ударци су за кабл типа TO SM 03 110 удараца тега од 0,5 kg који пада са висине од 1 m.

5. **Отпорност на понављано савијање**

Дефинише се најмањим бројем циклуса савијања око заобљења полупречника 20×D (D = пречник кабла) за 90° у једну и другу страну у односу на исправљени положај кабла, при којем долази до прекида бар једног влакна у каблу. Испитује се по IEC 794-1-E6.

- Дефинисани број циклуса савијања кабла типа TO SM 03 је **400**.

6. **Климатске карактеристике**

Провера климатских карактеристика кабла врши се мерењем додатног слабљења влакана на минималној односно максималној температури из

предвиђеног опсега температура у експлоатацији -30°C до +60°C (види и Тачку 1.3). Провера и резултати мерења према ТУ ЗЈПТТ, ПТТ Весник 13/88.

7. **Паковање каблова**

Фабричке дужине оптичког кабла намотавају се на дрвени добош дефинисаног облика и димензија. На једном добошу се налази само једна фабричка дужина. Стандардне фабричке дужине су 1050 (±50) m и 2100 (+100, -50) m. Друге фабричке дужине се дефинишу Уговором. Најмањи добош за оптички кабл је Бр. 12 (види Прилог 1). Крајеви кабла су херметички затворени термоскупљајућим капама. Кабл на добошу је заштићен оплатом од дасака дебљине 1/2“.

B.4 ОЗНАЧАВАЊЕ

1. **Ознака кабла**

Оптички кабл са мономодним оптичким влакнима по овим Техничким условима има ознаку:

TO SM 03 a × (b × II × α × D) × CMAN
Кабл без металних елемената
Арамидна влакна
Пуњени кабл
Кабл са влакнима у цевчицама
Хроматска дисперзија у ps/nm×km
Слабљење кабла у dB/km
Таласно подручје, II = 1300 nm
Број влакана у цевчици
Број цевчица у каблу
Полиетиленски неармирани кабл
Кабл са мономодним влакнима
Телекомуникациони кабл са оптичким влакнима

Наведена ознака кабла има за циљ да се у комплетној техничкој документацији кабловског постројења обезбеди јединствено означавање и тиме избегну двосмислености. Каблови који имају и NZDS влакна бројевима у згради се додаје само: (b×II/III×α×D). Ближи подаци о NZDS влакнима дају се у пратећој документацији.

Произвођачка ознака

Произвођачка ознака кабла, односно „име“ које прати кабл у производњи, испоруци и уградњи је по избору Испоручиоца, с тим што мора да садржи једнозначне назнаке за све карактеристике садржане у „Ознаци кабла“ по тачки **B.4**.1.

Г.3 МЕХАНИЧКЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Ово поглавље се односи на ваздушне оптичке каблове (у овом случају се не прилаже).

Г.4 ОЗНАЧАВАЊЕ

1. Произвођачка ознака

Произвођачка ознака кабла, односно „име“ које прати кабл у производњи, испоруци и уградњи је по избору Испоручиоца, с тим што мора да садржи једнозначне назнаке за све карактеристике кабла

Д. ПРЕУЗИМАЊЕ КАБЛОВА

Приликом преузимања кабла у фабрици произвођача (или на месту које споразумно одреде Испоручилац и Инвеститор) врше се рутинска испитивања на 15% добоша произвољно одабраних из количине спремне за испоруку али не мање од 3 добоша. Све услове за мерење и испитивање по овим Техничким условима како у погледу простора – просторија тако и инструмената, опреме и алата потребних за испитивање и мерење обезбеђује Испоручилац. Сваки добош обавезно прати комплетан фабрички атест.

На одабраним добошима врше се следећа проверавања, испитивања и мерења:

1. Спољашњи изглед, конструкција, паковање
2. Фабрички атести
3. За влакна оптимализована на 1.300 nm[3] слабљење свих влакана рефлектометарском методом (OTDR) на 1300 nm и 1550 nm **у оба смера**; истовремено се код ових мерења контролише разлика слабљења на споју предвлакна и влакна на 1300 nm и 1550 nm чиме се доказује исправност крајева влакана.
4. Дисперзија у опсегу таласних дужина 1300 nm и 1550 nm.
5. Гранична таласна дужина
6. За NZDS влакна додатно се мере слабљење на 1.625 nm и хроматска дисперзија у опсезима 1.550 nm ÷ 1.565 nm и 1.565 nm ÷ 1.625 nm.
7. Отпорност кабла на вучу
8. Остала типска испитивања према Тачки **В.3**.

[3] Мерења којима се доказује прикладност дефинисаних влакана испорученог, положеног и обрађеног оптичког кабла, за пренос DWDM сигнала нису предмет ових Техничких услова**.** Сви детаљи око имплементације DWDM система дефинишу се у **Главном пројекту**.

УСЛОВИ ЗА БАКАРНЕ КАБЛОВЕ, ОПРЕМУ И ПРИБОР

КАБЛОВИ

1. **Каблови са ваздушно-папирном изолацијом**

а. *Каблови за месне мреже и мрежне групе*

ЗЈПТТ Бр. 02-8637/1-71:

- са оловним плаштом и са полиетиленским (ПЕ) или поливинилхлоридним (ПВЦ) омотачем - увлачни каблови за кабловску канализацију
- са оловним или алуминијумским плаштом, арматуром од челичних трака или жица и спољашњом заштитом јута/битумен или ПЕ или ПВЦ - каблови за директно полагање у земљу.

б. *Симетрични високофреквентни каблови*

ЗЈПТТ Бр. 02-1896/1-72

- са оловним плаштом и са полиетиленским (ПЕ) или поливинилхлоридним (ПВЦ) омотачем - увлачни каблови за кабловску канализацију
- са оловним или алуминијумским плаштом, арматуром од челичних трака или жица и спољашњом заштитом јута/битумен или ПЕ или ПВЦ - каблови за директно полагање у земљу.

2. **Коаксијални каблови**

а. *Коаксијални каблови 2,6/9,5 мм*

ЗЈПТТ 02-7983/1-75

б. *Кокасијални каблови 1,2/4,4 мм*

ЗЈПТТ 02-7984/1-75

- са оловним плаштом и са полиетиленским(ПЕ) или поливинилхлоридним (ПВЦ) омотачем - увлачни каблови за кабловску канализацију
- са оловним или алуминијумским плаштом, арматуром од челичних трака или жица и спољашњом заштитом јута/битумен или ПЕ или ПВЦ - каблови за директно полагање у земљу.
- Испуна коаксијалних каблова израђује се према Техничким условима за каблове за месне мреже и мрежне групе - Тачка а. и према Техничким условима за симетричне високофреквентне каблове - Тачка ц.

ОПРЕМА И ПРИБОР

а. *Настављање проводника*

Бакарни проводници каблова настављају се непосредним међусобним увртањем. Проводници од Ø0,8 mm и дебљи се обавезно леме. Изоловање спојног места је помоћу папирне цевчице.

Настављање помоћу једно- и вишежилних конектора и вишеструких спојних модула је дозвољено само уколико је експлицитно предвиђено у Техничком опису односно по изричитом одобрењу надзорног органа.

Компензација спрега се врши према техничком опису ради смањења преслушавања у NF опсегу. Пупинизација се врши ради смањења слабљења парица у NF опсегу.

б. *Спољашња заштита наставка*

Каблови са ваздушно-папирном изолацијом настављају се помоћу унутрашњих спојница од месинганог лима. Наставци армираних каблова положених непосредно у земљу заштићују се ливеном заштитном спојницом или заштитним металним кавезом и термоскупљајућом полиетиленском спојницом а у складу са одредбом Техничког описа.

Каблови са термопластичном изолацијом и заштитом настављају се помоћу полимеризујућих спојница од двокомпонентне епоксидне смоле или помоћу термоскупљајућих спојница од озраченог полиетилена XAGA а у складу са Техничким описом.

ц. *Наставци коаксијалних каблова*

ЗЈПТТ 02-1820/1-71.

д. *Наставци оптичких каблова*

ЗЈПТТ 021-10189/88.

УСЛОВИ ЗА ГРАЂЕВИНСКЕ РАДОВЕ

1. Ров

Пре почетка радова треба извршити трасирање у свему према Пројекту. Приликом трасирања ров и остале објекте везати за сталне односно непроменљиве тачке: пут и објекте на путу, зграде, регулационе линије, сталне тачке, итд.

Ров треба да задовољи следеће услове:

- Ров треба да је по могућности праволинијски, а у кривини трасе пута треба да прати кривину.

- Ров кроз приватне парцеле треба избегавати, а уколико то није могуће треба да буде близу ивице парцеле. Потребна је писмена сагласност власника земљишта коју прибавља Инвеститор.

- Траса рова треба да је довољно далеко од корена дрвећа и осталог растиња како не би били оштећени и како каблови не би били угрожени.

- Траса рова треба да буде најмање 10 m од темеља стубова далековода 110 kV а 15 m од темеља стубова далековода 220 kV.

- Дубина рова износи 1 m а ширина при дну 0,4 m. У приватним парцелама и у пољопривредном земљишту дубина је 1,2 m. Ров не сме бити дубљи од 1,2 m а ако би то било неопходно треба изабрати другу трасу или поставити кабловску канализацију. Ширину рова при дну повећати за 5 cm за сваки додатни кабл (односно ПЕ цев) који се полаже у ров.

- Приликом ископа рова земља се избацује само на једну страну и то на око 0,5 m од рова.

- За затрпавање рова користи се у принципи ископана земља која се приликом враћања набија најмање на сваких 20 cm дубине рова. По посебном захтеву у пројекту

односно по налогу надлежног грађевинског надзорног органа, за затрпавање се користи шљунак односно песак. Вишак земље се одвози само на за то одређену депонију.

- Пре полагања каблова дно рова мора бити пажљиво очишћено и изравнато. На дно рова се разастире слој песка (уситњене земље ако је тако предвиђено пројектом) дебљине 5 cm затим се полажу каблови па се затим каблови покривају другим слојем песка (уситњене земље) дебљине 5 cm. На овај слој се постављају пластични штитници у непрекидном низу (ако има више каблова два низа паралелно) или опеке. Приближно на средини дубине рова поставља се жута упозоравајућа трака са натписом "ПАЖЊА ТТ КАБЛ".

- Површина у којој се налази ров треба након затрпавања да се доведе у претходно стање: тротоар и коловоз треба поправити и асфалтирати а травњак поправити враћањем бусена на своје место.

- Испод препрека: путева, железничке пруге, насипа итд, постављају се цеви од тврде пластике унутрашњег пречника Ø100 mm. Увек се постављају најмање две паралелне цеви. Цеви се полажу у слој песка или бетона у зависности од оптерећења. Најмања дубина полагања цеви је min 1,2m од горње ивице коловоза. Укрштање са препрекама је под углом од 90° а најмање 45°.

2. Полагање каблова

Каблови се у принципу полажу са покретног добоша, одмотавањем. Ако се кабл полаже са непокретног добоша обавезно је коришћење кабловских котурова, тј повлачење каблова по земљи односно по дну рова није дозвољено. Уколико из било којих разлога коришћење котурова није могуће, кабл се може развлачити на рукама при чему треба водити рачуна о максималном оптерећењу радника и кабл се не сме савијати испод минималног дозвољеног полупречника савијања.

Кабл се полаже приближно на средини рова са резервом. Приликом полагања више каблова у исти ров треба водити рачуна да се не укрштају. На местима сучељавања кабловских дужина оставља се преклоп од 1 ÷ 1,5 m а у складу са упутством произвочаћа опреме и каблова.

Наставци се раде у проширењу рова.

Заједно са телефонским каблом у исти ров, без ограничења могу се полагати:

- други телекомуникациони и сигнални каблови
- оптички каблови било које намене
- остали каблови који не служе за пренос енергије (у каблове за пренос енергије треба рачунати и напојне каблове антенских система велике снаге).

Хоризонтално растојање између телефонског кабла и енергетског кабла (укључујући и антенске напојне каблове велике снаге) износи најмање 50 cm. Ако је растојање мање треба предвидети посебне мере заштите. За паралелно вођење са ниско-напонским енергетским кабловима довољно је постављање опека "на кант" у непрекидном низу. Код паралелног вођења са високонапонским кабловима исти се полажу у челичним уземљеним цевима а ТТ каблови у пластичним цевима.

Угао укрштања ТТ каблова и енергетских каблова треба да буде 90°, а најмање 45°. Ако је угао мањи случај се третира као паралелно вођење. Приликом укрштања ТТ кабл је увек **изнад** енергетског кабла а вертикално растојање најмање 30 cm за нисконапонске каблове а 50 cm за високонапонске каблове. Ако је ово растојања немогуће постићи предузимају се додатне заштитне мере - види претходни став.

Каблови се обележавају оловним обујмицама на сваких 5 m. а на обујмицама се уписује:

- тип кабла и конструкција
- месец и година полагања

Карактеристична места трасе и кабла обележавају се кабловским обележавачима. У тротоару се поставља месингана плочица а у слободном земљишту бетонски стубић са плочицом. У оба случаја плочица носи симбол. Траса кабла се обележава на следећим местима:

- у правцу се кабл обележава приближно на средини фабричке дужине
- изнад наставака
- на местима промене правца
- на местима одграњавања кабла од главне трасе
- на крајевима слепог кабла
- на местима почетка и краја цеви испод препрека.

3. Провлачење каблова кроз цеви односно кабловску канализацију

Кроз једну цев се провлачи само један кабл. Провлачење више каблова кроз исту цев дозвољено је ако укупан пречник не прелази 60 mm. Оптички каблови се обавезно провлаче кроз посебне цеви. Исто тако се и ПЕВГ цев за удувавање оптичких каблова провлачи кроз посебну цев. Настављање каблова у цевима није дозвољено.

Код провлачења каблова цеви се попуњавају одоздо према горе. Распоред каблова у цевима се обавезно уноси у документацију изведеног стања. У окнима се каблови полажу по конзолама на бочним зидовима.

Провлачење каблова кроз више окана без наставака дозвољено је ако се не претера максимална вучна сила дата за дотичну врсту каблова.

Провлачење каблова се врши ручним или моторним витлом. Контрола вучне силе током провлачења кабла је обавезна. Најповољније је ако је витло опремљено спојком која проклизава код прекорачења подешене вучне силе. Спој измечу вучног ужета и кабла остварује се преко челичне чарапе. Кабл се вуче у правцу осе цеви како би се трење свело на минимум. По потреби користити котурове којима се усмерава вучно уже.

За смањење трења у цевима могу се користити средства за подмазивање. Најповољније је удувавање пластичних куглица пречника неколико десетих делова милиметра који се захваљујући статичком електрицитету лепе по унутрашности цеви и знатно смањују отпор трења.

Провлачење каблова се врши са добоша који се распоређују према унапред утврђеном распореду који је дат у оргаизацији рада.

Пре провлачења кабла кроз цев канализације исту треба прочистити помоћу четке чиме се такође проверава исправност цеви.

По завршеном увлачењу са крајева кабла се одсеца оштећени и истегнути део. Водити рачуна да се постигне довољна резерва за постављање по конзолама окна односно преклоп за наставак.

ИСПИТИВАЊЕ И ПУШТАЊЕ У РАД

1. Пуштање у рад

Пуштање мреже у рад може се извршити тек по обављеном техничком прегледу и добијању дозволе за употребу. Технички преглед се састоји од:

- провере усаглашености изведеног објекта са Пројектом односно овереним изменама и допунама по квалитету и количинама уграђених каблова и опреме и извршених радова;

- мерења и испитивања.

2. Мерење и испитивање

2.1. Мерење и испитивање бакарних каблова

а. *Мерење и испитивање пре извођења радова*

Опрема, прибор и материјал се прегледају визуелно. Дозвољава се уградња само исправне, неоштећене и нове опреме. Комисијски преглед опреме, прибора, материјала и каблова код Произвођача регулише се Уговором између Извођача и Инвеститора и није предмет ових Техничких услова.

б. *Провере и испитивања пре полагања*

Добош, његове странице и оплата морају бити неоштећени. На добошу мора постојати лимена натписна плочица са потребним подацима; исти ти подаци морају бити утиснути у дрво страница. Уз добош треба да иде и атест. Каблови са добоша без атеста не смеју се уграђивати без посебних накнадних мерења.

Уколико је добош исправан и неоштећен проверити притисак у каблу приручним манометром (за каблове са ваздушно-папирном изолацијом). Ако је притисак у границама дозвољених вредности кабл се може уградити без додатних проверавања. Ако је притисак нижи или на нули пре свега проверити узрок испуштања гаса и предузети одговарајуће мере. Ако је притисак нула, неопходно је проверити изолацију.

Ако је добош оштећен пажљиво прегледати кабл и ако је омотач неоштећен а притисак добар може се користити. Није дозвољено коришћење оштећеног и нагњеченог кабла чак и ако је притисак нормалан и изолација исправна јер остали параметри могу бити поремећени што посебно може да дође до изражаја приликом размотавања кабла (радни капацитет, капацитивне спреге). Оштећени каблови се могу користити ако се оштећена места исеку а остатак провери на изолацију и диелектричну чврстоћу.

Провера изолације неопходна је за папирне каблове у горе споменутим случајевима. Код каблова са полиетиленском изолацијом о потреби провере изолације одлучује надзорни орган. Изолација се мери мегометром одговарајућег опсега и мерног напона најмање 100 V. Ако је мерни напон 500 V није потребна додатна провера диелектричне чврстоће између жила. О потреби провере диелектричне чврстоће одлучује надзорни орган. Вредности отпора изолације дате су атестима и у каталозима каблова.

в. *Мерења и испитивања у току извођења радова*

Положени каблови проверавају се пре обраде само изузетно, ако надзорни орган оцени да је то потребно, посебно у случајевима када је између полагања и обраде прошло дуже време односно ако може оправдано да се сумња у могућност оштећења каблова.

Мерење каблова ради компензације спрега врше се према Техничком опису Пројекта.

г. Мерења и испитивања завршеног кабловског постројења

Ова мерења и испитивања су обавезна и присуствује им надзорни орган. Мерење се врши на међустаничном растојању. Врше се следећа мерења:

- отпор изолације
- диелектрична чврстоћа
- разбрајање и отпор петље
- радно слабљење и слабљење преслушавања у NF опсегу

Код каблова са VF и/или коаксијалним четворкама/парицама додатно се врше следећа мерења (између станичног увода и појачавача као и између самих појачавача):

- радно слабљење у опсегу предвиђеном за телекомуникациони пренос

VF симетричне четворке:

- слабљење преслушавања на ближем и на даљем крају у опсегу предвиђеном за телекомуникациони пренос између парица унутар четворке и ђу парица различтих четворки (ако има више четворки)

Коаксијалне парице:

- отпор унутрашњих и спољашњих проводника
- отпор изолације и диелектрична чврстоћа између унутрашњег и спољашњег проводника и свих осталих проводника и Al омотача кабла везаних заједно
- слабљење преслушавања до 200 kHz
- рефлексија и импеданса рефлектометарском методом.

Мерење и резултати мерења треба да буду у складу са "Упутством о провери квалитета кабловских ТТ линија ЗЈПТТ" бр. 02-6217/1-67.

2.2. Мерење и испитивање оптичких каблова

Приликом преузимања кабла у фабрици произвођача (или на месту које споразумно одреде Испоручилац и Инвеститор) врше се рутинска испитивања на 15% добоша произвољно одабраних из количине спремне за испоруку али не мање од 3 добоша. Све услове за мерење и испитивање по овим Техничким условима како у погледу простора – просторија тако и инструмената, опреме и алата потребних за испитивање и мерење обезбеђује Испоручилац.

На одабраним добошима врше се следећа проверавања, испитивања и мерења:

- спољашњи изглед, конструкција, паковање
- фабрички атести
- слабљење свих влакана рефлектометарском методом (OTDR) на 1300 nm и 1550 nm **у оба смера**; истовремено се код ових мерења контролише разлика слабљења на

спој предвлакна и влакна на 1300 nm и 1550 nm чиме се доказује исправност крајева влакана.

- дисперзија у опсегу таласних дужина 1300 nm и 1550 nm.
- гранична таласна дужина
- отпорност кабла на вучу

Напомена : Мерења којима се доказује прикладност испорученог, положеног и обрађеног оптичког кабла, односно његових дефинисаних влакана, за пренос DWDM сигнала нису предмет ових Техничких услова. Сви детаљи око имплементације DWDM система дефинишу се у ***Главном пројекту****.*

Одговорни пројектант:

_____

Перишa Прокопијевић, дипл.инж.ел.

5/9.1.2.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

5/9.1.2.6.1. ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН

ПЗИ ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА

5/9.1.2

ПРОЈЕКАТ ИЗМЕШТАЊА И ЗАШТИТЕ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ - СББ д.о.о.

деоница Нови Сад (укључиво) - Руменка (укључиво)

Број позиције	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена	Укупно:
			А	Б	АхБ

1. Напомена: Све позиције које се односе на материјал обухватају и испоруку.
2. Напомена: Стационажа колизије обухвата и стационажу њеног разрешења.
3. Напомена: Стационажа колизије је стационажа новопројектоване пруге.
4. Напомена: У количину позиције разастирања песка у ров спада и количина песка за прекривање кабла у рову
5. Напомена: Све нове деонице оптичких каблова се увлаче у ø40 цев

5/9.1.2.5.	**КОЛИЗИЈА 5 - косо укрштање оптичког кабла SBB оператера са новопројектованом пругом, км 81+700.00 трасе пруге**				
Колизија 5 - материјал					
5/9.1.2.5.01	Телекомуникациони оптички кабл који је карактеристика као постојећи или еквивалент	m	4000	450,00	1.800.000,00
5/9.1.2.5.02	PVC цев/6m Ø110mm	ком	16	1.274,00	20.384,00
5/9.1.2.5.03	Чеп за цев Ø110mm	ком	4	65,00	260,00
5/9.1.2.5.04	Чешаљ за 2 цеви Ø110mm	ком	32	23,40	748,80
5/9.1.2.5.05	PE цев Ø40	m	307	65,00	19.955,00
5/9.1.2.5.06	Спојница за PE цев Ø40	ком	2	600,00	1.200,00
5/9.1.2.5.07	Трака позор ПТТ жута 8cm	m	307	12,00	3.684,00
5/9.1.2.5.08	Штитник за кабл PVC 1m	ком	307	24,00	7.368,00
5/9.1.2.5.09	Стубић бетонски за обележавање трасе на правцу	ком	4	480,00	1.920,00
5/9.1.2.5.10	Стубић бетонски за обележавање трасе на скретању	ком	3	480,00	1.440,00
5/9.1.2.5.11	Песак	m^3	37	720,00	26.640,00
5/9.1.2.5.12	Бетон МВ-20	m^3	13	9.620,00	125.060,00
5/9.1.2.5.13	Ситан неспецифициран материјал	компл.	1	50.000,00	50.000,00
Колизија 5 - радови					
5/9.1.2.5.14	Трасирање	m	307	10,40	3.192,80
5/9.1.2.5.15	Проналажење трасе постојећег кабла трагачем са обележавањем кочићима, шлицевањем, раскрчивањем ради спајања са новим каблом.	m	307	39,00	11.973,00
5/9.1.2.5.16	Рушење, сечење асфалта или бетонске подлоге (коловоза, тротоара).	m3	7	12.000,00	84.000,00
5/9.1.2.5.17	Израда бетонске подлоге бетоном МВ - 20, d = 20 cm са претходном израдом тампона од шљунка d = 10 cm и остављањем слоја за асфалт	m2	40	1.700,00	68.000,00
5/9.1.2.5.18	Ручни ископ рова 0.4m x 1m у земљишту IV, V категорије у близини постојећег кабла	m^3	123	1.040,00	127.920,00
5/9.1.2.5.19	Машински ископ рова 0.4m x1m у земљишту IV, V категорије	m^3	123	650,00	79.950,00
5/9.1.2.5.20	Разастирање песка у ров	m^3	37	689,00	25.493,00
5/9.1.2.5.21	Затрпавање рова земљом са набијањем и поливањем водом	m^3	111	845,00	93.795,00

5/9.1.2.5.22	Заливање цеви у рову бетоном на месту проласка испод новопројектоване пруге (саобраћајнице,пута,стазе)	m³	6	3.900,00	23.400,00
5/9.1.2.5.23	Израда прелаза (подбушивање) испод пруге (пута и других површина), и полагање (уградња) две PVC цеви Ø110mm са постављањем чешљева и припремним радовима.	m	96	2.000,00	192.000,00
5/9.1.2.5.24	Провлачење четке кроз цев ТК канализације пре увлачења кабла	m	48	65,00	3.120,00
5/9.1.2.5.25	Провлачење кабла кроз цеви PVC Ø110mm	m	48	150,00	7.200,00
5/9.1.2.5.26	Затварање цеви PVC Ø110mm чепом	ком	4	26,00	104,00
5/9.1.2.5.27	Провлачење оптичког кабла кроз цев PE Ø40mm	m	4000	273,00	1.092.000,00
5/9.1.2.5.28	Полагање цеви PE Ø40mm у ров	m	307	36,40	11.174,80
5/9.1.2.5.29	Постављање бетонског стубића за обележавање трасе	ком	7	300,00	2.100,00
5/9.1.2.5.30	Постављање траке позор ПТТ жута 8cm	m	307	12,00	3.684,00
5/9.1.2.5.31	Постављање Штитник за кабл PVC 1m	ком	307	19,50	5.986,50
5/9.1.2.5.32	Уградња ситног неспецифицираног материјала	компл.	1	50.000,00	50.000,00
5/9.1.2.5.33	Електрична мерења на оптичком каблу пре полагања по влакну	ком	96	210,00	20.160,00
5/9.1.2.5.34	Електрична мерења на оптичком каблу након израде наставака по влакну	ком	96	440,00	42.240,00
5/9.1.2.5.35	Израда Монтажног пројекта	компл.	1	100.000,00	100.000,00
5/9.1.2.5.36	Израда Пројекта изведеног објекта	компл.	1	100.000,00	100.000,00
5/9.1.2.5.37	Геодетска снимања са картирањем	m	307	300,00	92.100,00
				УКУПНО КОЛИЗИЈА 5:	**4.298.252,90**

Р Е К А П И Т У Л А Ц И Ј А

5/9.1.2.5.	**КОЛИЗИЈА 5 - косо укрштање оптичког кабла SBB оператера са новопројектованом пругом, км 81+700.00 трасе пруге**	**4.298.252,90**

УКУПНО (дин): 4.298.252,90

УКУПНО+20%ПДВ: 5.157.903,48

1 € = 120дин **УКУПНО (€): 35.818,77**

Пројектант:

Драган Ђорђевић, мастер инж.ел.

Одговорни пројектант:

Перица Прокопијевић, дипл.инж.ел.
бр.лиценце 353 4455 03

5/9.1.2.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

цртеж	Назив	Размера
0	Легенда	/
1	ТК колизија 5 - км 81+700.	1:500

ЛЕГЕНДА

LEGEND

N — НОВИ НАСТАВАК
Rights joint (connector)

ЗАШТИТНА PVC ЦЕВ Ø110+РЕЗЕРВНЕ PVC ЦЕВИ Ø110
SAFETY AND RESERVES PVC PIPES Ø110

НОВОПРОЈЕКТОВАНИ ТК КАБЛ (ОПТИЧКИ И БАКАРНИ И КАБЛОВИ)
Newly designed TK cable (optical and copper cables)

ПОСТОЈЕЋИ ТК КАБЛ (ОПТИЧКИ И БАКАРНИ И КАБЛОВИ)
Existing TK cable (optical and copper cables)

УКИДА СЕ ПОСТОЈЕЋИ КАБЛ (ОПТИЧКИ И БАКАРНИ И КАБЛОВИ)
Annul existing cable (optical and copper cables)

PN — НОВО АРМИРАНО БЕТОНСКО ТК УПОРИШТЕ (СТУБ)
NEW ESTIMATED reinforced CONCRETE TK PILLAR

P — ПОСТОЈЕЋЕ АРМИРАНО БЕТОНСКО ТК УПОРИШТЕ (СТУБ)
Existing reinforced CONCRETE TK PILLAR

P — УКИДА СЕ ПОСТОЈЕЋЕ АРМИРАНО БЕТОНСКО ТК УПОРИШТЕ (СТУБ)
Annul Existing reinforced CONCRETE TK PILLAR

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина6; 11000 Београд /Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Инвеститор/Investor: ССБ д.о.о. /SBB d.o.o.
Булевар Пека Дапчевића 19а, 11000 Београд
/ Bulevar Peka Dapčevića 19a, 11000 Belgrade

Наручилац пројекта/Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Организациона јединица ЗАВОД ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКУ/Organization unit:DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

Одговорни пројектант Responsible designer
Бр.лиценце ИКС: 353 4455 03
Периша Прокопијевић, дипл.инж.ел.

Пројектант:/Designer
Драган Ђорђевић, мастер инж.ел.

Унутрашња контрола /Internal control
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

Главни пројектант /Chief designer
др. Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.

Руководилац организационе јединице /Manager of organization unit
Татјана Кнежевић, дипл.инж.ел.

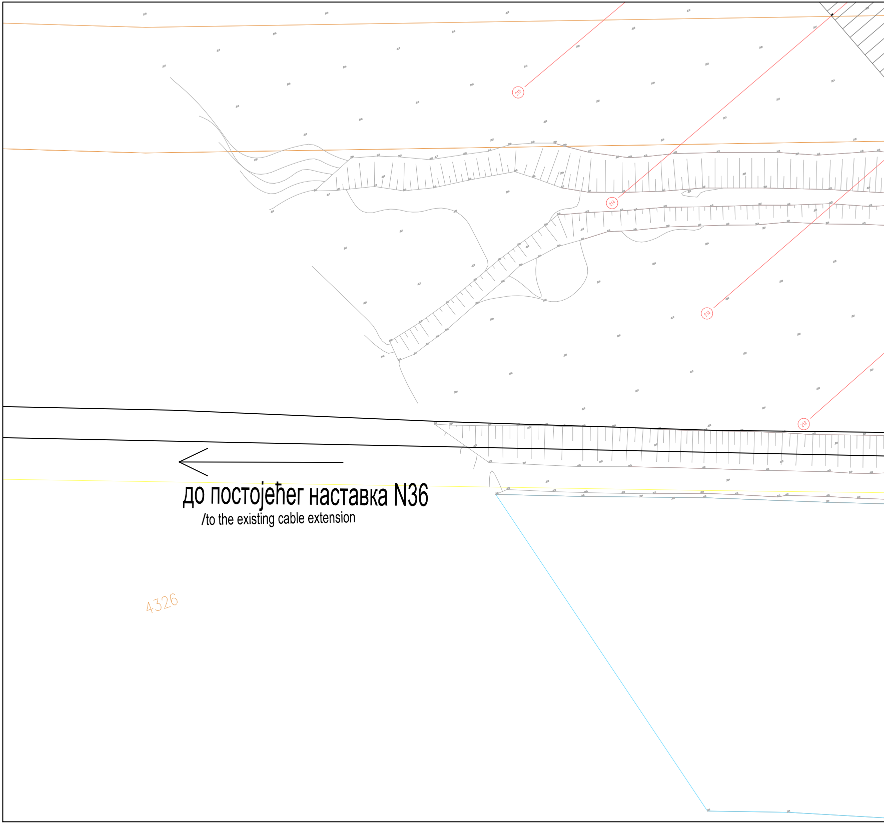
Бр /Num	/Date	Опис /Description
03		
02		
01		

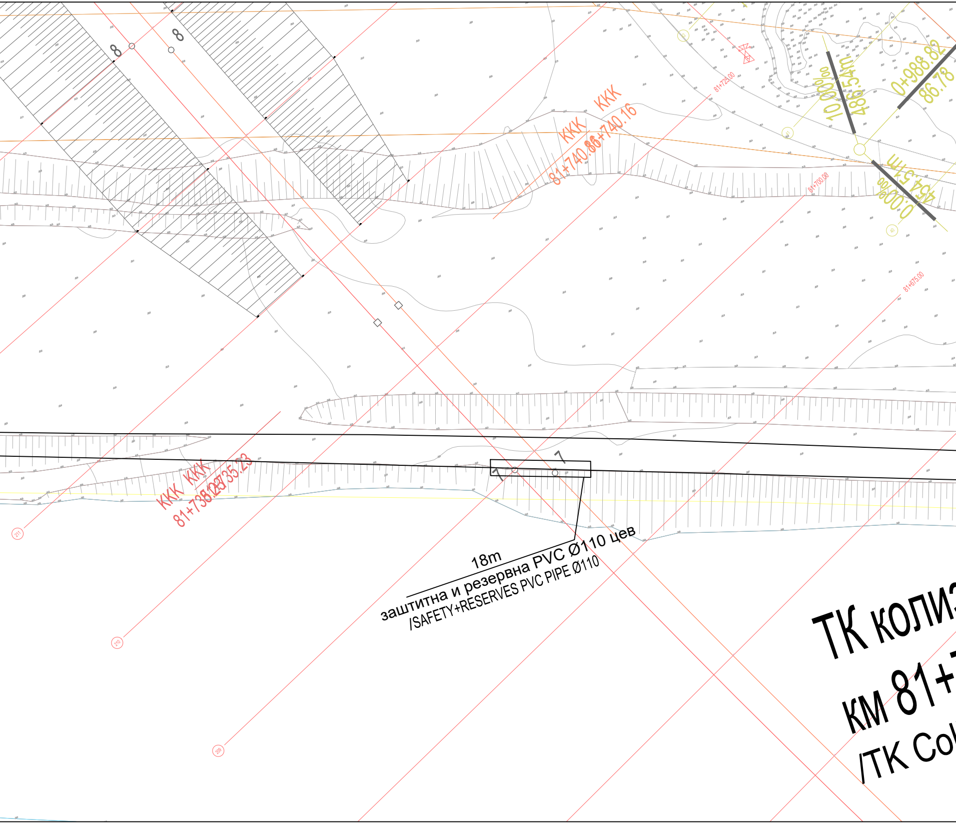
Ревизиони блок /Revision block

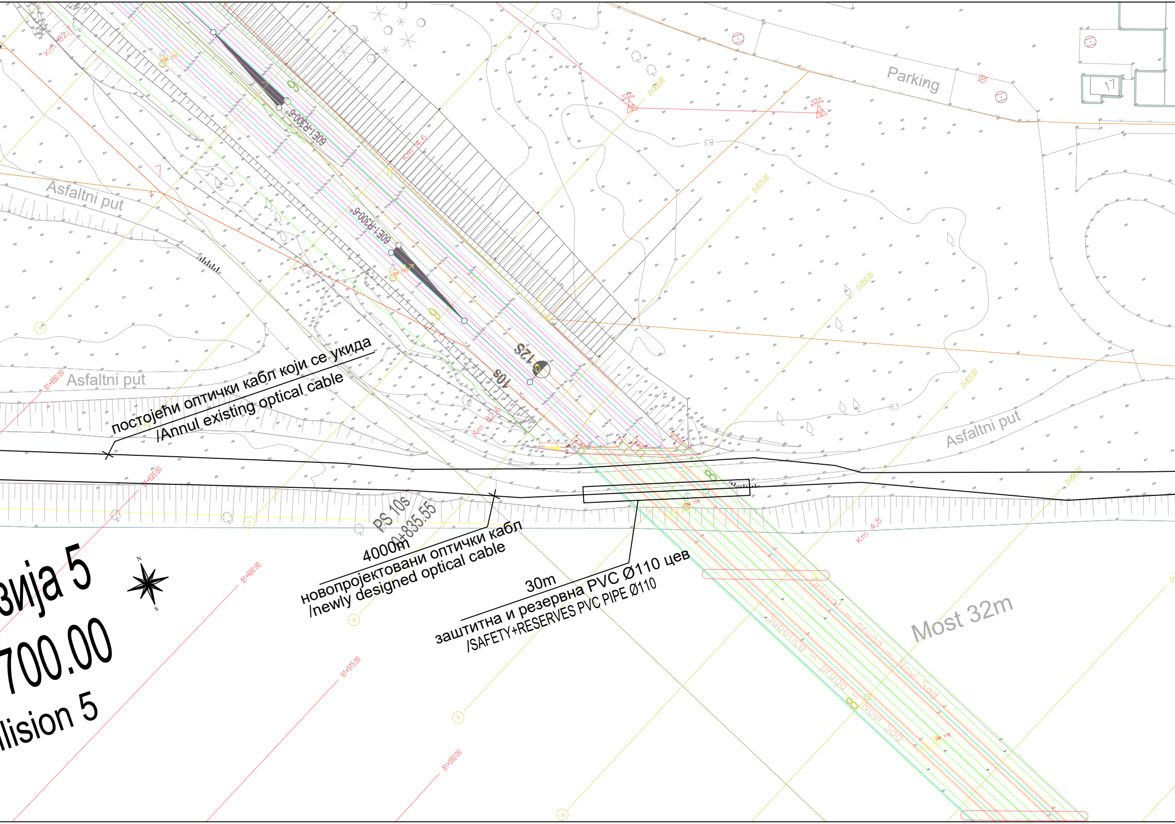
Објекат /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE

Део пројекта /Part of Design
5/9.1.2 Измештање и заштита телекомуникационе мреже - ССБ д.о.о.
деоница Нови Сад (укључиво)-Румевка (укључиво)
5/9.1.2 Relocation and protection of telecommunication network- SBB d.o.o.
section Novi Sad (inclusive) - Rumenka (inclusive)

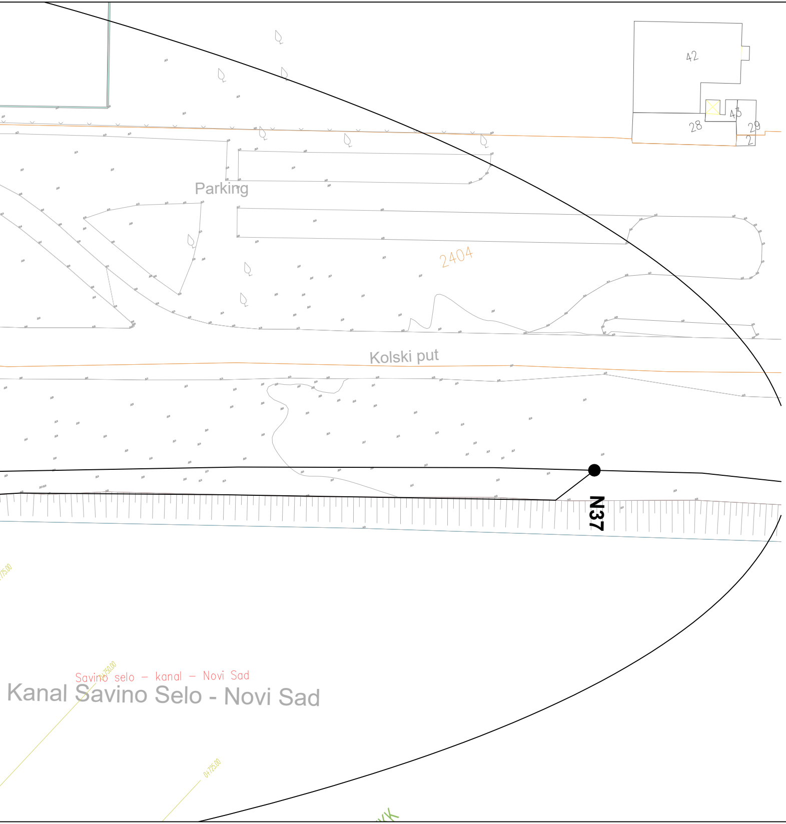
Цртеж /Drawing: ЛЕГЕНДА / LEGEND
Размера Scale: /
Фаза пројекта /Design phase: ПЗИ/PFC
Датум /Date: 11.2021.
Цртеж бр /Drawing No.: 2020-250-ЕЛЕ-5/9.1.2-Ц00


215
214
213
212
до постојећег наставка N36
/to the existing cable extension
4326


8
8
KKK
KKK
81+740.86
81+740.16
81+725.00
10.00‰
486.54m
0+988.82
86.78
454.51m
0.00‰
81+700.00
81+675.00
KKK
KKK
81+735.23
7
7
18m
заштитна и резервна PVC Ø110 цев
/SAFETY+RESERVES PVC PIPE Ø110
211
210
209
ТК колиз
км 81+
/TK Co



Parking
17
Asfaltni put
Asfaltni put
Asfaltni put
Km 82,7
Km 4,6
Km 82,6
Km 4,5
60E1-R300-6°
60E1-R300-6°
125
105
83
83
0+900.00
0+875.00
0+850.00
0+825.00
0+800.00
81+650.00
81+625.00
81+600.00
81+575.00
81+550.00
SM 118
SM 119
постојећи оптички кабл који се укида
/Annul existing optical cable
PS 10s
0+835.55
4000m
новопројектовани оптички кабл
/newly designed optical cable
30m
заштитна и резервна PVC Ø110 цев
/SAFETY+RESERVES PVC PIPE Ø110
Most 32m
Orlovat – pruga – Novi Sad
Subotica – pruga – Novi Sad
N
S
зија 5
700.00
llision 5


42
43
28
29
2
Parking
2404
Kolski put
N37
Savino selo – kanal – Novi Sad
Kanal Savino Selo - Novi Sad
0+725.00
0+750.00
VK

Број / No.	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок /Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd

Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел:011/3618-134; Факс:011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА** / Organisational unit: ELECTRICAL DEPARTMENT

Одговорни пројектант за ТТ:
Responsible designer for TT:
Периша Прокопијевић, дипл.инж.ел.
лиценца број:/ licence No.: 353 4455 03

Пројектант:/ Designer:
Драган Ђорђевић, мастер инж.ел.

Унутрашња контрола:/ Internal control:
Татјана Кнежевић дипл.инж.ел.

Главни пројектант:/ Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Татјана Кнежевић дипл.инж.ел.

Инвеститор/ Investor:
СББ д.о.о. /"SBB" d.o.o.
Булевар Пека Дапчевића 19а, 11000 Београд
/Bulevar Peka Dapčevića 19a, 11000 Belgrade

Наручилац пројекта:/ Emplyoer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:/Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
MODERNIZATION OF THE
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIJA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта:/ Part of Design:
5/9.1.2 Измештање и заштита телекомуникационе мреже - СББ д.о.о. деоница Нови Сад (укључиво)-Руменка (укључиво)

5/9.1.2 Relocation and protection of telecommunication network- SBB d.o.o. section Novi Sad (inclusive) - Rumenka (inclusive)

Цртеж:/ Drawing:
/TK COLLISION 5
ТК КОЛИЗИЈА 5
км 81+700.00

Размера:
Scale:
1:500

Фаза пројекта: Design phase:	Датум: Date:	Цртеж бр. / Drawing No.
ПЗИ/PFC	**11.2021.**	2020-250-ЕЛЕ-5/9.1.2-Ц01